

Zur Ernährung des Rotfuchses, *Vulpes vulpes* (Linné, 1758) im offenen Kulturland

Von H. MATEJKA, P. RÖBEN und EVA SCHRÖDER

Eingang des Ms. 4. 2. 1977

Einleitung

Unter den einheimischen Raubtierarten ist der Rotfuchs als ausgeprägter Generalist einzustufen. Seine Beuteliste umfaßt ein ungewöhnlich breites Spektrum, das weitgehend von der Verfügbarkeit der einzelnen Nahrungskomponenten bestimmt wird, insbesondere bezüglich der Häufigkeit der Erbeutung.

Andererseits wird nicht selten „stetige schärfste Bejagung“ (SPITTLER 1972) gefordert, um einen „bejagbaren Niederwildbesatz heranzuhegen“. Dieser so implizierte gravierende Einfluß des Rotfuchses auf die Bestände von Feldhase, Rebhuhn und Fasan erschien schon aufgrund der Tatsache zweifelhaft, daß Ernährungsgeneralisten grundsätzlich mit möglichst geringem Aufwand jagen, da sie, anders als Spezialisten, auf die Erbeutung einer bestimmten Nahrungsart nicht angewiesen sind.

Ziel dieser Untersuchung war daher, anhand einer Nahrungsanalyse des Rotfuchses die Häufigkeit des Auftretens der verschiedenen Beutekomponenten in einem Lebensraum nachzuprüfen, der den Vorzugsbiotop der oben erwähnten „Niederwild“-Arten Feldhase, Rebhuhn und Fasan darstellt. Außerdem werden Jahresjagdstrecken von Fuchs, Feldhase und Rebhuhn auf mögliche Beziehungen geprüft.

Untersuchungsgebiet

Die Probeflächen der Untersuchung liegen im Rheintalgraben westlich Heidelberg und im südöstlich anschließenden Hügelland (Abb. 1). Sie wurden so ausgewählt, daß die Nahrungsreviere der bei der Bearbeitung erfaßten Rotfüchse in vollkommen oder weitgehend waldfreiem, offenem Feldgelände lagen. Daß diese Bedingung erfüllt war, zeigte sich bei der Auswertung des Untersuchungsmaterials an der Zusammensetzung der Nahrung.

Material und Methode

Zur Analyse der Nahrungskomponenten standen insgesamt 329 Proben zur Verfügung, die in der Zeit zwischen 16. Januar und 22. Oktober 1975 gesammelt wurden. Dabei handelte es sich fast ausschließlich um Kotproben, nur in einigen wenigen Fällen um Fraßreste, die eindeutig dem Rotfuchs zuzuordnen waren.

Zur Identifikation der aus den Kotproben gewonnenen Beutereste, insbesondere der Skeletteile und Haare von Säugetieren, stand eine umfangreiche Vergleichssammlung zur Verfügung, die in nahezu jedem Fall eine Bestimmung bis zur Art ermöglichte. Aus dem weniger umfassenden Vergleichsmaterial an Vögeln, besonders aus der Schwierigkeit der Zuordnung von Dunenfedern, resultiert der relativ hohe Anteil unbestimmter Vogelarten. Anhand von Vergleichssammlungen konnten auch die in den Kotproben erhaltenen Insektenreste sowie das pflanzliche Material genauer identifiziert werden.

Zur Bestimmung von Haaren und Federn wurden weiterhin u. a. die Angaben bei DAY (1966), MÄRZ (1972) und WILDMAN (1954) herangezogen.

Zur Gewinnung der Proben wurden in regelmäßigen Abständen dieselben Strecken im Untersuchungsgebiet abgegangen. Hierdurch wurde eine ausreichend sichere Datierung des gesammelten Materials gewährleistet und ein Vergleich zwischen der Winter-/Frühjahrs- und Sommer-/Herbst-Nahrung des Fuchses ermöglicht.

Ergebnisse

Während eine quantitative Beschreibung der Nahrungszusammensetzung des Rotfuchses aus der Auswertung der gesammelten Proben nicht möglich wird, lassen sich jedoch Aussagen über die Häufigkeit des Auftretens einzelner Beutekomponenten machen. Es werden daher in Tab. 1 und Abb. 2 stets die Anzahl der Proben aufge-



Abb. 1. Die Untersuchungsflächen (doppelt schraffiert). Schraffiert: Siedlungsgebiete; gepunktet: Wald; ohne Signatur: landwirtschaftlich genutzte Flächen

führt, in denen eine bestimmte Nahrungskomponente nachgewiesen wurde. Auf diese Weise kann die Frequenz der verschiedenen Beuteobjekte bei der Nahrungswahl (Beutefrequenz) des Rotfuchses klar dargestellt werden.

Bemerkenswert ist das häufige Auftreten pflanzlicher Nahrungsbestandteile, insbesondere im Sommer und Herbst; 65 % der Proben enthielten derartige Komponenten, wovon wiederum über 90 % auf Obst entfallen. Diese Anteile gliedern sich wie

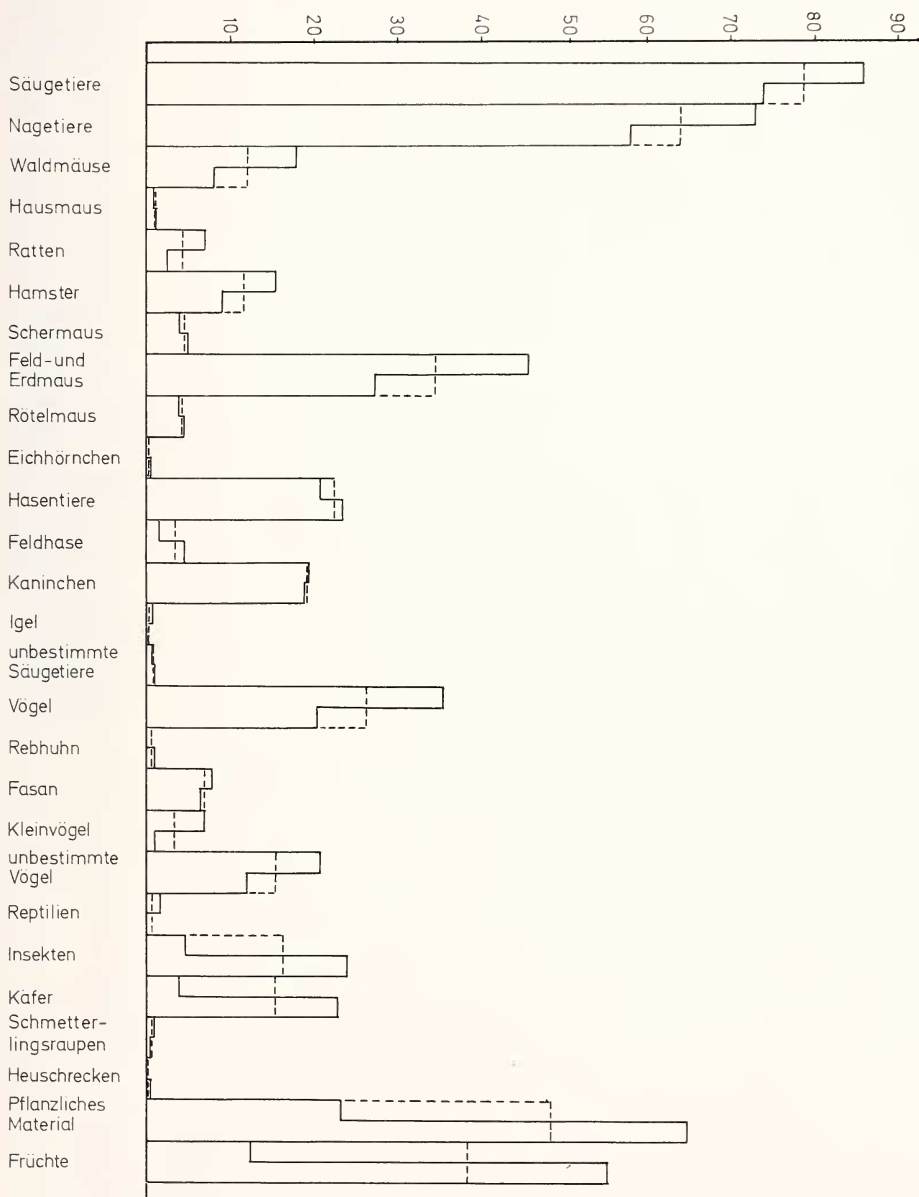


Abb. 2. Auftreten bestimmter Nahrungskomponenten in % der untersuchten Proben. Linke Hälfte der Säulen: Winter/Frühjahr; rechte Hälfte: Sommer/Herbst; unterbrochene Linie: Jahresdurchschnitt

Tabelle 1

Häufigkeit des Auftretens verschiedener Nahrungskomponenten beim Rotfuchs
(„Beutefrequenz“)

Sammeldaten: 16. 1. — 2. 5. 1975 (129 Proben) und 22. 7. — 22. 10. 1975 (200 Proben)

nachgewiesen in	Winter/Frühjahr		Sommer/Herbst		Jahres- durchschnitt % aller Pro- ben (= 329)
	n Proben	% der Proben	n Proben	% der Proben	
Säugetiere (Mammalia)	111	86,0	148	74,0	78,7
Nagetiere (Rodentia)	94	72,9	116	58,0	63,8
Waldmäuse (<i>Apodemus</i>)	23	17,8	16	8,0	11,9
Hausmaus (<i>Mus mus- culus</i>)	1	0,8	2	1,0	0,9
Ratten (<i>Rattus</i>)	9	7,0	5	2,5	4,3
Hamster (<i>Cricetus cricetus</i>)	20	15,5	18	9,0	11,6
Schermaus (<i>Arvicola terrestris</i>)	5	3,9	10	5,0	4,6
Feld- und Erdmaus (<i>Microtus</i>)	59	45,7	55	27,5	34,7
Rötelmaus (<i>Clethriono- mys glareolus</i>)	5	3,9	9	4,5	4,3
Eichhörnchen (<i>Sciurus vulgaris</i>)	—	—	1	0,5	0,3
Hasentiere (Lago- morpha)	27	20,9	47	23,5	22,5
Feldhase (<i>Lepus europaeus</i>)	2	1,6	9	4,5	3,3
Kaninchen (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	25	19,4	38	19,0	19,2
Igel (<i>Erinaceus europaeus</i>)	1	0,8	—	—	0,3
unbestimmte Säuge- tiere	1	0,8	2	1,0	0,9
Vögel (<i>Aves</i>) (): davon Eier	46 (4)	35,7	41 (13)	20,5	26,4
Rebhuhn (<i>Perdix perdix</i>)	—	—	2	1,0	0,6
Fasan (<i>Phasianus colchicus</i>)	10 (3)	7,8	13 (6)	6,5	7,0
Kleinvögel	9	7,0	2	1,0	3,3
unbestimmte Vögel	27 (1)	20,9	24 (7)	12,0	15,5
Reptilien (<i>Lacerta</i> sp.)	2	1,6	—	—	0,6
Insekten (Insecta)	6	4,7	48	24,0	16,4
Käfer	5	3,9	46	23,0	15,5
Schmetterlingsraupen	1	0,8	1	0,5	0,6
Heuschrecken	—	—	1	0,5	0,3
Pflanzliches Material	30	23,3	130	65,0	48,6
Früchte (Obst)	16	12,4	111	55,5	38,6

Tabelle 2

Prozentuale Veränderung der Jagdstrecken von Rotfuchs, Feldhase und Rebhuhn in den Jagdjahren 1960/61 bis 1971/72 gegenüber dem vorausgegangenen Jagdjahr im Regierungsbezirk Tübingen (Südwürtt.-Hohenzollern)
 Jagdjahr: 1. April — 31. März des darauffolgenden Jahres

Kreis	Jagdjahr in % (Fuchs, Rebhuhn, Feldhase)											
	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72	
Balingen	- 3 + 28 - 1	- 22 - 7	+ 24 - 11	+ 4 + 105 ¹ - 35	- 37 - 7	- 28 - 7	- 36 - 52	+ 44 - 39	+ 209 + 16	+ 64 + 14	+ 48 - 9	1 - 20 - 59 + 31 + 21 + 3
Biberach	+ 16 + 3 + 24	- 18 + 16	+ 27 - 9	- 3 + 3 - 37	± 0 ¹ - 24	+ 42 - 60	+ 26 + 5	+ 224 + 44	+ 11 - 21	+ 5 - 25	+ 9 + 40	+ 51 - 8
Calw	+ 3 + 29 + 18	- 14 - 46 ¹ - 16	+ 23 + 25	- 46 + 100	- 5 - 30	- 31 + 18	+ 6 + 44	+ 56 + 29	+ 6 - 58	- 32 - 7	+ 31 + 28	+ 24 + 6
Ehingen	- 2 + 68 - 25	+ 11 - 23	+ 5 - 13	+ 42 - 24	+ 90 - 24	+ 6 ¹ - 5	+ 74 - 53	+ 14 + 26	+ 39 + 4	+ 3 + 15	- 28 - 19	+ 5 + 12 + 64 + 31
Freudenstadt	+ 1 + 85 - 5	- 15 - 8	+ 14 - 3	+ 45 ¹ - 37	+ 23 - 10	+ 11 - 5	- 32 - 34	+ 20 + 235	+ 54 - 58	+ 56 - 22	+ 51 + 24	+ 4 - 43 + 22
Hechingen	+ 6 + 38 - 6	- 19 - 45	+ 58 + 7	+ 42 - 18	+ 60 - 67	+ 26 - 28	+ 62 - 6	+ 122 + 26	+ 6 + 28	+ 5 + 28	+ 7 + 3	+ 59 + 16 + 18
Horb	- 12 - 6	- 9 - 40	+ 18 - 68 ¹	+ 18 + 86	- 41 - 54	- 42 - 44	+ 19 - 47	+ 56 + 30	+ 34 + 9	- 24 + 17	+ 46 + 22	+ 11 - 8
Münsingen	+ 34 + 877 + 33	+ 546 - 49	+ 38 - 25	+ 133 ¹ - 30	- 14 - 36	+ 106 - 49	+ 118 + 500	+ 3 - 28	+ 32 + 12	+ 42 + 40	+ 142 - 12	+ 35 - 18 - 45 + 4
Ravensburg	+ 9 + 1	- 19 - 28	+ 13 + 25	+ 44 + 10	- 1 + 146	- 24 - 18	+ 3 - 21 ¹ - 48	+ 23 - 16	+ 25 + 30	+ 27 + 17	+ 8 + 1	- 38 - 2 + 111 + 2
Reutlingen	+ 2 - 10 - 15	- 33 - 1	+ 28 - 30	+ 11 + 171 ¹ + 104	- 66 - 63	+ 20 - 29	+ 35 + 56	+ 27 + 2	+ 156 + 3	- 6 - 32	- 20 - 9	+ 37 + 11
Rotweil	- 16 - 5	+ 2 + 32	+ 36 + 9	+ 44 + 31	- 55 + 5	+ 11 - 46	+ 8 + 16	+ 11 + 38	+ 14 - 20	+ 28 - 71	+ 29 - 1	+ 19 - 1
Saulgau	- 18 - 31 - 16	- 22 - 40 - 36	+ 37 - 9	+ 24 + 133	- 43 - 39	+ 23 + 46	+ 16 - 65	+ 99 + 87	+ 42 + 1	- 31 - 24	+ 24 - 8	+ 56 + 37
Sigmaringen	+ 8 + 23 - 91	- 13 - 47	+ 41 + 9	± 0 + 32 ¹ + 13	- 31 + 15	- 35 + 26	+ 22 + 89	+ 32 + 43	+ 18 + 28	+ 25 - 41	+ 19 + 52	+ 8 - 19 + 8
Tettnang	- 27 - 12	- 4 - 23	+ 40 + 16	+ 4 ± 0 - 53	- 22 - 18	+ 42 - 3	- 13 ¹ - 24	+ 24 + 24	- 44 - 5	- 29 + 8	+ 11 + 18	+ 18
Tübingen	+ 2 - 25 - 14	- 14 - 5	+ 31 - 35 ¹ - 9	+ 82 - 49	+ 82 - 50	+ 36 + 8	+ 31 + 2	+ 45 + 46	+ 14 + 25	+ 18 - 8	+ 6 + 3	+ 44 + 16
Tutlingen	+ 10 - 39	- 24 - 28	+ 55 + 22	+ 1 + 69 - 39	+ 16 - 29	+ 5 - 63 ¹ - 32	+ 25 - 49	+ 222 + 37	+ 179 + 42	+ 14 + 35	+ 60 - 79	+ 28 + 3
Wangen	+ 22 + 31	+ 3 + 3	+ 24 - 36	- 15 - 4	- 10 + 12	+ 9 + 3 ¹ - 39	- 8 - 54	+ 30 - 2	+ 6 - 16	- 36 + 51	+ 24 + 36	+ 51 + 24

¹ Ausbruch der Tollwut.

Tabelle 3

Prozentuale Veränderung der Jagdstrecken von Rotfuchs, Feldhase und Rebhuhn in den Jagdjahren 1960/61 bis 1969/70 gegenüber dem vorausgegangenem Jagdjahr im Regierungsbezirk Freiburg (Südbaden)

Die Daten nach 1970 waren wegen Beginn der Kreisreform nicht mehr vergleichbar

Kreis	Jagdjahr in % (Fuchs, Rebhuhn, Feldhase)																						
	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70														
Bühl	- 2	- 42	- 29	- 16	- 57	+ 23	- 7	+ 3	+ 79 ¹	+ 27	- 83	- 41	+ 191	+ 43	+ 78	+ 48	- 23	+ 8	+ 54				
Donau- eschingen	+ 25	+ 25	- 14	- 22	- 32	+ 23	+ 12	+ 31	+ 43	+ 26 ¹	- 21	+ 36	+ 81	+ 25	+ 98	+ 6	+ 26	+ 119	- 23	- 12			
Emmendingen	- 3	+ 2	- 6	- 42	+ 52	+ 59	+ 43	+ 2	+ 68	+ 21	+ 2	+ 75	- 49	+ 69	+ 35	+ 4	+ 28 ¹	+ 8	+ 423	- 11	- 26	- 2	+ 33
Freiburg	+ 23	+ 31	- 15	- 43	- 50	+ 54	- 32	+ 15	+ 57	- 38	- 52	+ 3	+ 65	+ 40	- 10	- 31	+ 7	+ 8	+ 35				
Kehl	+ 42	- 57	- 1	+ 14	+ 1	+ 28	+ 1	+ 35	+ 35	+ 34	- 58	- 51	+ 44	+ 61	+ 23	+ 6	+ 19	+ 44	+ 56	- 5			
Konstanz	- 10	+ 80	- 39	+ 4	+ 49	+ 32	+ 20	+ 21	+ 56	- 43	+ 14	- 14	- 1	+ 97 ¹	+ 14	- 11	+ 6	+ 55	+ 79	+ 58	+ 58		
Lahr	+ 39	+ 9	- 26	+ 7	- 32	+ 40	+ 5	- 11	+ 84	- 31	- 40	+ 4	+ 38	+ 13	+ 33	+ 5	- 83	+ 28	+ 171	- 8			
Lörrach	+ 5	+ 26	+ 17	- 16	- 80	- 32	+ 22	+ 20	+ 300	- 37	- 24	+ 8	+ 24 ¹	+ 3	- 20	- 14	+ 39	+ 12	+ 16				
Müllheim	+ 23	+ 13	+ 6	- 43	- 67	- 1	- 7	+ 33	+ 41	+ 55	- 47	- 73	+ 20	+ 70 ¹	+ 44	+ 20	+ 32	+ 12	- 34	+ 4			
Neustadt	+ 23	+ 36	+ 7	- 30	+ 3	+ 35	- 27	+ 14	+ 43	+ 26	- 23	+ 14	+ 40 ¹	+ 19	- 57	- 33	+ 34	+ 19	+ 5	- 2			
Offenburg	+ 15	+ 16	- 13	- 29	- 39	+ 6	+ 36	+ 11	+ 23	- 38	- 46	- 20	+ 144	+ 65	+ 14	- 28	+ 72	+ 5	+ 16	- 21			
Rastatt	+ 52	+ 57	+ 4	- 58	+ 46	+ 11	- 18 ¹	+ 1	+ 94	- 51	- 51	+ 8	+ 22	+ 31	+ 19	+ 20	+ 3	- 10	+ 68	- 13			
Säckingen	+ 38	+ 118	- 23	- 17	+ 17	+ 20	- 1	- 2	+ 50	- 47	- 24	± 0	+ 33	- 11	± 0 ¹	+ 2	+ 100	- 16	+ 31	0			
Stockach	- 24	+ 40	+ 16	+ 9	- 17	+ 8	- 3	+ 26	+ 61	+ 48	+ 20	- 18	+ 10	+ 20	+ 52 ¹	- 40	+ 146	+ 0	+ 10	+ 21			
Überlingen	+ 14	- 100	- 3	- 32	+ 18	+ 24	+ 23	+ 2	- 38	- 59	+ 1	+ 20	+ 89 ¹	+ 30	+ 82	+ 10	+ 78	- 4	+ 16	9			
Villingen	+ 28	- 14	- 30	- 26	+ 40	+ 59	- 77	+ 10	+ 188	- 49	+ 13 ¹	- 51	+ 6	+ 81	+ 5	+ 23	+ 41	+ 108	+ 4	- 32			
Waldshut	- 23	+ 58	+ 14	- 26	- 63	+ 11	+ 11	+ 28	+ 75	- 33	+ 4	+ 5	+ 54	+ 4	+ 40 ¹	- 71	+ 4	- 14	- 81	- 1			
Wolfach	+ 50	+ 125	- 15	- 35	- 44	+ 22	+ 7	+ 37	+ 44 ¹	- 34	- 78	+ 40	+ 181	- 38	+ 50	+ 2	+ 48	+ 64	- 55	11			
Freiburg Stadt	+ 88	- 64	+ 39	- 25	- 89	+ 20	- 14	+ 11	+ 1200	- 68	- 54	+ 42	+ 17	+ 26	+ 160	- 29	- 33	- 17	± 0	85			

1 Ausbruch der Tollwut.

folgt: Zwetschgen 41,5%, Birnen 22,5%, Apfel 12%, Kirschen 11%, Brombeeren 8%, nicht bestimmtes Obst 5%. In den Winter- und Frühjahrsmonaten tritt der Obstanteil zugunsten anderer Komponenten auf rund 50% der gesamten Pflanzennahrung zurück. Die Häufigkeit pflanzlicher Nahrungskomponenten liegt im Jahresdurchschnitt noch immer bei 48,6%.

Insektenanteile in der Fuchsnahrung erwiesen sich erwartungsgemäß als stark jahreszeitabhängig: Winter/Frühjahr in 4,7% der Proben gegenüber 24,0% im Sommer und Herbst. Mit wenigen Ausnahmen handelte es sich dabei stets um Käfer, überwiegend Mistkäfer (*Geotrupes* sp.) und Laufkäfer (*Carabidae*).

Sowohl bei Vögeln als auch bei Säugetieren ging die Häufigkeit des Auftretens in der Nahrung im Sommer und Herbst gegenüber den Winter- und Frühjahrs-

Prozentuale Veränderung der Jagdstrecken von Rotfuchs, Feldhase und Rebhuhn in den Jagdjahren 1960/61 bis 1971/72 gegenüber dem vorausgegangenen Jagdjahr im Regierungsbezirk Stuttgart (Nordwürt.)

Kreis	Jagdjahr in % (Fuchs)													1971/72
	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72			
Aalen	+ 9	- 20	+ 15	+ 297	- 50	- 74	+ 12	+ 81	+ 96	+ 15	- 52	+ 39	+ 8	+ 63
	+ 52 ¹	- 1	+ 4	- 21	+ 116	- 44	+ 8	+ 38	+ 16	+ 15	- 44	+ 34	+ 6	+ 26
Backnang ²	- 4	- 10	- 23	+ 203	+ 64	+ 24	+ 52	+ 119	+ 24	+ 8	- 23	+ 26	- 30	+ 34
Böblingen	+ 5	+ 19	- 16	+ 84	+ 51	+ 18	+ 82	+ 10	+ 106	+ 104	- 20	+ 16	+ 7	+ 14
	+ 10	- 23	+ 9	+ 127	+ 24	+ 24	+ 1	+ 24	+ 2	+ 104	- 20	+ 16	+ 7	+ 12
Crailsheim ²	- 17	- 42	- 39	+ 67	- 14	+ 31	+ 15	+ 54	+ 146	- 20	- 59	+ 22	+ 15	+ 3
	- 21	- 3	+ 7	+ 58	+ 26	+ 61	+ 31	+ 22	+ 2	- 20	- 59	+ 22	+ 15	+ 3
Esslingen	- 14	+ 4	+ 1	+ 27 ¹	- 72	- 46	+ 56	+ 88	+ 29	+ 163	- 44	+ 13	- 21	- 35
	+ 4	+ 31	+ 13	+ 122	- 46	- 46	+ 35	+ 3	+ 3	+ 163	- 44	+ 13	- 21	- 35
Göppingen	+ 28	- 17	- 26	+ 367	- 60	+ 30	- 19	+ 27	+ 21	+ 97	+ 70	+ 15	- 26	+ 50
	+ 43	- 15	+ 3	+ 64	- 60	+ 30	- 19	+ 27	+ 9	+ 97	+ 14	+ 15	- 26	+ 10
Heidenheim	+ 11	- 27	- 40	+ 588	- 65	- 15	+ 40	+ 70	+ 102	+ 13	- 20	+ 66	+ 25	+ 48
	+ 12	- 40	+ 38	+ 125	- 65	- 15	+ 40	+ 46	+ 97	+ 2	+ 13	- 20	+ 66	+ 25
Heilbronn/ Stadt ²	- 29	+ 11	- 37	+ 99	- 63	- 12	+ 33	+ 14	+ 350	+ 6	+ 22	+ 24	+ 28	+ 7
	- 31	- 3	+ 27	+ 110	- 63	- 12	- 33	+ 14	+ 350	+ 6	+ 22	+ 24	+ 28	+ 7
Heilbronn/ Land ²	+ 20	- 21	- 36	+ 75	- 22	- 42	+ 80	+ 37	+ 70	+ 4	+ 54	+ 26	+ 3	+ 29
	+ 24	- 29	+ 38	+ 75	- 22	- 42	+ 80	+ 37	+ 70	+ 27	+ 4	+ 54	+ 26	+ 3
Künzelsau ²	+ 19	- 5	- 15	+ 142	- 46	- 59	+ 102	+ 94	+ 11	+ 15	+ 38	+ 34	+ 16	+ 54
	+ 15	- 64	+ 47	+ 113	- 46	- 59	+ 102	+ 26	+ 11	+ 15	+ 38	+ 34	+ 16	+ 27
Leonberg	+ 15	- 104	- 5	+ 119	+ 48	- 60	+ 85	+ 84	+ 38	- 1	+ 18	+ 4	+ 9	+ 27
	+ 10	- 31	+ 8	+ 124	+ 48	- 60	+ 85	+ 84	+ 38	- 1	+ 18	+ 4	+ 9	+ 42
Ludwigsburg ²	+ 23	- 40	- 10	+ 907	- 55	- 35	+ 2	+ 41	+ 16	+ 7	+ 42	+ 20	+ 9	+ 23
	+ 20	- 45	+ 7	+ 83	- 55	- 28	+ 2	+ 12	+ 129	+ 7	+ 42	+ 20	+ 9	+ 4
Mergentheim ²	+ 34	- 47	- 41	+ 9	- 26	- 22	+ 43	+ 72	+ 48	- 36	- 5	+ 3	+ 79	+ 19
	+ 36	- 52	+ 5	+ 111	- 26	- 22	+ 7	+ 43	+ 10	+ 36	- 5	+ 3	+ 79	+ 64
Nürtingen	+ 9	- 2	- 22	+ 96	- 77	+ 1	+ 44	+ 8	+ 38	+ 4	+ 25	+ 3	+ 28	+ 49
	+ 2	- 37	+ 43	+ 32	- 77	+ 1	+ 44	+ 8	+ 38	+ 4	+ 25	+ 3	+ 28	+ 60
Öhringen ²	+ 4	- 3	- 45	+ 91	- 60	- 40	+ 47	+ 27	+ 40	+ 10	+ 18	+ 35	+ 47	+ 28
	+ 14	- 34	+ 38	+ 76	- 60	- 40	+ 142	- 5	+ 40	+ 14	+ 18	+ 35	+ 47	+ 34
Schw. Gmünd ²	+ 7	- 4	- 32	+ 53	- 41	- 59	+ 6	+ 11	+ 99	+ 5	+ 45	- 12	+ 6	+ 46
	+ 4	- 16	+ 33	+ 27	- 41	- 59	+ 6	+ 11	+ 99	+ 5	+ 45	- 12	+ 6	+ 1
Schw. Hall	+ 1	- 12	- 1	+ 58	- 24	- 69	+ 101	+ 20	+ 13	+ 102	- 6	+ 36	- 14	+ 31
	+ 3	- 13 ¹	+ 25	+ 88	- 24	- 53	+ 0	+ 53	+ 0	+ 13	+ 1	+ 6	+ 33	+ 36
Stuttgart/ Stadt	+ 34	- 12 ¹	- 46	+ 88	- 69	- 41	+ 0	+ 49	+ 16	- 11	- 28	+ 17	+ 52	+ 12
	+ 3	- 20	- 13	+ 88	- 69	- 41	+ 0	+ 33	+ 218	- 4	- 11	- 17	+ 206	+ 20
Ulm/Stadt ²	- 7	- 27	+ 20	+ 22	- 47	- 91	+ 13	- 100	+ 0	+ 23	+ 122	+ 10	+ 100	+ 146
	+ 31	+ 20	- 48	+ 61	- 47	- 44	+ 13	+ 84	+ 84	- 33	+ 55	- 50	+ 11	+ 59
Ulm/Land ²	± 0	- 6	- 29	+ 92	- 64	- 5	+ 16	+ 48	+ 13	+ 6	+ 2	+ 68	+ 16	+ 39
	+ 25	- 38	+ 21	+ 17	- 47	- 64	- 2	+ 58	+ 13	+ 6	+ 2	+ 13	+ 15	+ 10
Vaihingen ²	+ 5	- 21	- 1	+ 113	- 50	- 53	+ 34	+ 31	+ 75	- 11	+ 64	+ 23	+ 15	+ 7
	+ 18	- 35	+ 41	+ 107	- 50	- 26	+ 88	+ 31	+ 75	- 11	+ 64	+ 23	+ 15	+ 5
Waiblingen	+ 6	- 3	- 4	+ 78	- 73	- 55	+ 71	+ 71	+ 220	+ 1	+ 16	+ 20	+ 41	+ 37
	+ 5	- 29	+ 22	+ 178	- 73	- 55	+ 71	+ 6	+ 4	+ 16	+ 20	+ 41	+ 22	+ 19

¹ Ausbruch der Tollwut. — ² Ausbruch der Tollwut bereits vor Beginn der Erhebungen.

monaten deutlich zurück, was mit dem höheren pflanzlichen Beuteanteil während der warmen Jahreszeit in Zusammenhang steht. Lediglich der Feldhase, der im Beutespektrum des Winters und Frühjahrs nahezu völlig fehlte, trat in der 2. Jahreshälfte etwas deutlicher hervor, ohne allerdings einen namhaften Bestandteil der Nahrung auszumachen. Die weitaus häufigste tierische Nahrungskomponente stellen die Nagetiere dar, unter diesen wiederum die Gattung *Microtus*; entsprechend dem untersuchten Lebensraum handelt es sich hierbei ganz überwiegend um Feldmäuse (*Microtus arvalis*), nur selten um Erdmäuse (*Microtus agrestis*), die in offenem Kulturland im Untersuchungsgebiet weitgehend fehlen.

Diskussion

Untersuchungen zur Nahrungswahl des Rotfuchses wurden auch für Europa mehrfach durchgeführt, eine Reihe wichtiger Veröffentlichungen zu diesem Themenkreis zitieren STUBBE (1973) und WITT (1976). Eine besonders umfassende Analyse führte ENGLUND (1964) durch; wie bei anderen vergleichbaren Arbeiten zeigte sich auch hier sehr deutlich, daß die qualitative Zusammensetzung der Fuchsnahrung weitgehend von der relativen Häufigkeit der verschiedenen Beuteobjekte bestimmt wird. Dies weist den Rotfuchs als ausgesprochenen Ernährungsgeneralisten aus, der seinen Nahrungsplan je nach Verfügbarkeit bestimmter Komponenten in sehr weiten Grenzen variieren kann.

Der besiedelte Lebensraum ist für die Zusammensetzung der Nahrung des Fuchses ebenfalls von ausschlaggebender Bedeutung, wie die Untersuchungen von LUTZ (1976) im Bayerischen Wald zeigten; ihre Ergebnisse weichen von den hier geschilderten deutlich ab. Da ein eventueller Zusammenhang zwischen der Populationsdynamik von Rotfuchs, Feldhase und Rebhuhn nur in Feldrevieren erwartet werden kann, wurden die Untersuchungsflächen dementsprechend in solchen Gebieten ausgewählt (vgl. Abb. 1).

Daß die Analyse von Kotproben und Mageninhalt auf deren Nahrungsbestandteile keine unmittelbaren Aussagen über die aufgenommene Nahrungsmenge ermöglicht, wird zurecht immer wieder betont. Dennoch lassen qualitative Untersuchungen auch in dieser Richtung indirekte Rückschlüsse zu, da der durchschnittliche Nahrungsbedarf des Rotfuchses bekannt ist (BEHRENDT 1955) und das Fehlen bzw. Vorhandensein eines bestimmten Beuteobjekts der qualitativen Analyse zugänglich ist. Die so feststellbare Beutefrequenz leistet daher durchaus einen Beitrag zur Klärung der Frage nach der Beeinflussung des Bestands einer bestimmten Beutetierart durch den Rotfuchs.

Nur in den seltensten Fällen kann festgestellt werden, wenn es sich bei der aufgenommenen Nahrung um Aas oder kranke Tiere gehandelt hat. Daher kommt es bei größeren Beutetierarten wie Rebhuhn, Fasan oder Feldhase eher zur Über- als Unterschätzung des Einflusses des Fuchses auf deren Populationsentwicklung. Weiterhin läßt sich aus Kotanalysen nur selten beurteilen, ob es sich bei dem erbeuteten Stück um ein junges oder erwachsenes Tier gehandelt hat. Diese Frage ist jedoch sehr bedeutsam, da die Mortalität während der Jugendentwicklung insgesamt deutlich höher liegt als im Erwachsenenstadium, der Faktor „Erbeutung“ also bei Jungtieren nicht so stark in die Populationsdynamik der Beutetierart eingreift wie bei Adulten.

Von vielen Raubtierarten ist bekannt, daß sie vorzugsweise kranke und junge Beutetiere schlagen. Schließt man von diesen auf den Rotfuchs (dies erscheint gerade im Hinblick darauf statthaft, daß er als Ernährungsgeneralist zu betrachten ist), so

ist im Vergleich zu anderen Beuteobjekten sein Einfluß auf die Populationsentwicklung größerer Beutetierarten um mindestens einen Faktor 2–3 niedriger als die eigentliche Beutefrequenz anzusetzen.

Unter diesem Blickwinkel ist die im Untersuchungsgebiet festgestellte Beutefrequenz beim Feldhasen (*Lepus europaeus*) mit 3,3% im Jahresdurchschnitt als außerordentlich gering anzusehen. Das Ansteigen dieser Zahl von 1,6% (Winter/Frühjahr) auf 4,5% im Sommer und Herbst läßt den Schluß zu, daß vorzugsweise Jungtiere erbeutet wurden. Eine spürbare Beeinflussung der Feldhasenbestände ist aus diesen Zahlen für das Untersuchungsgebiet keinesfalls abzuleiten.

Deutlich abweichend stellen sich die Verhältnisse beim Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) dar, wo die zeitlich weitgehend gleichmäßig verteilte Beutefrequenz im Jahresdurchschnitt 19,2% beträgt. Diese auffallend hohe Zahl ist auf die große Siedlungsdichte des Kaninchens im Untersuchungsgebiet zurückzuführen und deutet ebenfalls darauf hin, daß sich der Rotfuchs bei der Nahrungswahl deutlich nach der Verfügbarkeit der Beutetiere richtet (s. a. WITT 1976). Ähnliches gilt auch für den Hamster (*Cricetus cricetus*), der in einem Teil des Untersuchungsgebietes hohe Populationsdichten erreicht und dementsprechend mit durchschnittlich 11,6% ebenfalls einen recht hohen Beuteanteil ausmacht.

Einen deutlichen Hinweis auf das Beuteverhalten des Fuchses liefert auch die Gegenüberstellung der Beutefrequenzen von Rebhuhn (*Perdix perdix*) und Fasan (*Phasianus colchicus*). Das im Untersuchungsgebiet wegen wenig günstiger Habitatbedingungen mäßig verbreitete Rebhuhn wird mit 0,6% kaum betroffen, der stark gehegte Fasan dagegen tritt in der Beuteliste mit 7% hervor.

Das Kaninchen neigt in Mitteleuropa wegen unzureichenden Vorhandenseins natürlicher Feinde zu Massenvermehrung, die Fasanenbestände entbehren durch menschliche Manipulation eines natürlichen Populationsflusses. Der so entstandene Reproduktionsüberhang erklärt das mehr oder minder deutliche Eingreifen des Fuchses in deren Populationsdynamik. Dagegen wird weder beim Feldhasen noch beim Rebhuhn eine spürbare Beeinflussung durch den Fuchs erkennbar.

Auch der Versuch, eine derartige Korrelation aus dem Vergleich der Jagdstrecken der Jahre 1960/61 bis 1971/72 in 58 Jagdkreisen Baden-Württembergs herzuleiten, verlief ergebnislos. Nur ein Bruchteil der Werte zeigt eine mögliche Korrelation, die statistisch ohnehin nicht abzuschließen ist, da bei Verwendung von Jagdstrecken als Grundlage zur Einschätzung von Räuber-Beute-Beziehungen zu viele systematische Fehler eingehen.¹ Selbst bei Vernachlässigung dieser grundsätzlichen Bedenken jedoch läßt sich für das Untersuchungsgebiet keine Abhängigkeit der Rebhuhn- oder Feldhasenbestände von der Stärke der Fuchspopulation erkennen (Tab. 2–4).²

Zu gänzlich abweichenden Ergebnissen kommt SPITTLER (1972) in vielen Jagdkreisen Nordrhein-Westfalens, wo eine Abhängigkeit der Populationsdichte des Feldhasen von derjenigen des Rotfuchses evident erscheint. Hier sollte jedoch die Entwicklung über einen längeren Zeitraum verfolgt werden. Insbesondere ist anzunehmen, daß generell einem spürbaren Anstieg der Hasenpopulation, der nach einer extremen Reduktion der Fuchsdichte in der Tat vorzukommen scheint, sehr rasch ein Rückgang der Hasenbestände auf die vorherige, normale Höhe oder gar — wegen

¹ Ein Fehlen solcher Beziehungen wurde bereits von BIEGER (1931; zit. bei PUPPE 1966) betont. — ² Den oberen Jagdbehörden der Regierungspräsidenten sei für die Erlaubnis zur Einsichtnahme in die Streckenlisten gedankt. Nach 1972 waren die Daten wegen Durchführung der Kreisreform nicht mehr vergleichbar.

³ In Tab. 3 fehlen die Jahre 1970/71 und 1971/72, da durch die Kreisreform im Regierungsbezirk Freiburg die Daten bereits nach 1969/70 nicht mehr mit den früheren vergleichbar waren.

mangelnder Selektion kranker Tiere durch Raubfeinde — ein drastischer Zusammenbruch der Hasenpopulation folgt. Aus der UdSSR liegen Untersuchungen vor, die eine solche Abhängigkeit ganz eindeutig aufzeigen (PAWLOW et al. 1961).

Eine derartige Tendenz zeigt sich auch in Tab. 2–4. Im übrigen lassen sich jedoch Übereinstimmungen bzw. mögliche Korrelationen nicht in den horizontalen Zahlenreihen, d. h. in den Beziehungen zwischen den Populationen von Rebhuhn, Feldhase und Rotfuchs innerhalb derselben Region feststellen, sondern vielmehr in der rechten vertikalen Reihe innerhalb desselben Jahres, und zwar weitgehend unabhängig von der dazugehörigen linken vertikalen Zahlenkolonne desselben Jagdjahres. Dies bedeutet, daß sich die Populationen von Feldhase und Rebhuhn offensichtlich weniger in Abhängigkeit von den Schwankungen der Rotfuchspopulation, sondern in Abhängigkeit von den in einem bestimmten Jahr herrschenden Bedingungen entwickeln. Solche überwiegend „schlechten Hasenjahren“ waren in Tab. 2–4³ beispielsweise die Jagdjahre 1962/63, 1965/66 und 1970/71, wobei jedoch durchweg die Fuchsdichte ebenfalls rückläufig erscheint — im Gegensatz zu der erwartenden Korrelation, fordert man einen Einfluß der Dichte des Fuchses auf die von Feldhase und Rebhuhn. Andererseits zeigt sich in „guten Hasenjahren“ wie 1964/65, 1966/67 und 1971/72 eine sehr uneinheitliche Entwicklung der Fuchspopulationen, jedoch keineswegs ein merklicher Rückgang derselben. Die Populationsdynamik von Feldhase und Rebhuhn erscheint so von der Entwicklung des Rotfuchsbestands weitgehend unabhängig.

Schlußfolgerungen

Die Notwendigkeit einer besonders intensiven Bejagung des Rotfuchses ergibt sich also unter dem Aspekt der hier vorliegenden Ergebnisse auch vom wildbiologischen Standpunkt nicht. Aus ökologischer Sicht erscheint die Reduktion von Raubtierpopulationen wegen des damit verbundenen Eingriffs in das Räuber-Beute-Gefüge ohnehin stets bedenklich, im besonderen Fall des Rotfuchses wegen dessen Einfluß auf die Populationsdynamik verschiedener Mäusearten. Ein Zusammenhang zwischen der intensiven Reduktion des Fuchsbestandes durch Baubegasung als Maßnahme zur Tollwutbekämpfung und der in diesen Jahren zu beobachtenden Massenentwicklung nicht nur bei der Feldmaus, sondern auch der Erd- und Rötelmaus ist sehr wahrscheinlich.

Während Pflanzenfresser in anthropogen derart stark veränderten Bereichen wie Mitteleuropa heute wegen weitgehenden bis völligen Fehlens ihrer Raubfeinde zur Abwendung von Landschaftsschäden durchwegs einer künstlichen Reduktion bedürfen, ist dies bei Raubtieren grundsätzlich nicht notwendig, da ihr Bestand durch das Beutetierangebot reguliert wird. Eine gewisse Einschränkung ist lediglich für mittelgroße Raubtierarten insofern erforderlich, als übergeordnete große Raubtiere heute meist fehlen. Natürlicher Regulator des Rotfuchses ist vor allem der Luchs, daneben Steinadler und Uhu; keine dieser drei Arten kann heute in den mitteleuropäischen Nahrungsketten spürbaren Einfluß ausüben.

Zusammenfassung

Um den Einfluß des Rotfuchses auf die Population insbesondere von Feldhase und Rebhuhn in der offenen Kulturlandschaft zu prüfen, wurde die Beutezusammensetzung des Fuchses in solchen Biotopen untersucht, überwiegend durch Kotanalysen. Die Ergebnisse weisen den Rotfuchs als ausgeprägten Ernährungsgeneralisten aus; seine Nahrungswahl richtet sich weitgehend nach der Verfügbarkeit einzelner Beuteorganismen. In $\frac{2}{3}$ der Proben fanden sich Nagetiere, davon in über der Hälfte Feldmäuse. Die im Untersuchungsgebiet häufigen Arten Kaninchen und Hamster traten ebenfalls stark hervor, während eine nennenswerte Erbeu-

tungsfrequenz von Feldhase und Rebhuhn nicht festgestellt werden konnte. Auch ein Vergleich der jährlichen Jagdstrecken von Rotfuchs, Feldhase und Rebhuhn ließ keine deutliche Abhängigkeit der Dichte von Hase und Rebhuhn von der des Fuchses erkennen.

Summary

*On the feeding of Red fox, *Vulpes vulpes* (Linné, 1758) in open cultivated areas*

In order to examine the influence of the red fox on the populations particularly of the hare and partridge in cultivated areas, the diet of the fox was surveyed in such habitats, mainly by faecal analysis. Results are proving the red fox as a pronounced feeding generalist; food chosing is determined largely by availability of the respective kind of prey. About $\frac{2}{3}$ of the samples taken contained rodent remains, thereof more than half field voles. Rabbit and hamster which are very common in the survey area are well represented in the fox diet, too, where as a notable preying on hare and partridge could not be stated. A comparison of yearly bags of red fox, field hare and partridge did not show significant dependance of the density of hare and partridge from that of the fox.

Literatur

- BEHRENDT, G. (1955): Beiträge zur Ökologie des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.) Z. Jagdwiss. 1, 113—145, 161—183.
- DAY, M. G. (1966): Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. J. Zool. 148, 201—217.
- ENGLUND, J. (1965): Studies on food ecology of the red fox (*Vulpes v.*) in Sweden. Viltrevy 3, 377—485.
- LUTZ, W. (1976): Beiträge zur Nahrung des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.) im Nationalpark Bayerischer Wald. Diplomarbeit Univ. Heidelberg.
- MÄRZ, R. (1972): Gewöll- und Ruffungskunde. Berlin: Akademie-Verlag.
- PAWLOW, M.; LARIN, B.; GRIBOV, Z. (1961): Über die wirtschaftliche Bedeutung des Fuchses in der UdSSR. Ohot. Ochotn. Chos., Moskau, Nr. 3.
- PUPPE, K. (1966): Das Verhältnis von Niederwild zu Raubwild, ökologisch betrachtet. Unsere Jagd 16, 176—178.
- SPITTLER, H. (1972): Über die Auswirkung der durch die Tollwut hervorgerufenen Reduzierung der Fuchspopulation auf den Niederwildbesatz in Nordrhein-Westfalen. Z. Jagdwiss. 18, 76—95.
- STUBBE, M. (1973): Der Fuchs (*Vulpes vulpes* L.). In: Buch der Hege. Bd. I: Haarwild. Hrsg. von STUBBE, H. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- WILDMAN, A. B. (1954): The microscopy of animal textile fibres. Wool Industries Research Association, Leeds.
- WITT, H. (1976): Untersuchungen zur Nahrungswahl von Füchsen (*Vulpes vulpes* Linné, 1758) in Schleswig-Holstein. Zool Anz. 197, 377—400.

Anschrift der Autoren: HORST MATEJKA, Dr. PETER RÖBEN, EVA SCHRÖDER, Zoologisches Institut I der Universität, Im Neuenheimer Feld 230, D-6900 Heidelberg